Zur Morphologie und Biologie der Cystiden.

Von Dr. **Richard v. Wettstein.**

(Mit 1 Tafel.)

Die von Leveillé mit dem Namen „Cystiden“ belegten Organe der Hymenomyceten haben schon seit lange die Aufmerksamkeit der Mycologen auf sich gezogen; anfänglich, weil man ihnen bestimmte Functionen mit Bezug auf die sexuelle Vermehrung zuschrieb, in neuerer Zeit, weil man in ihnen Organe erkannte, die durch ihre constant gleiche Ausbildung ein gutes Mittel zur Unterscheidung der Species darbieten.

Die ersten Beobachter hielten, wie schon erwähnt, die Cystiden für männliche Befruchtungsorgane und Micheli[1] und Corda[2] nannten sie geradezu Antheridien, demgemäss ihren Inhalt Spermatien.

Beeinflusst durch diese Auffassung hielt Corda das ein oder das andere Mal vorkommende Zerreissen der Cystiden für einen regelmässig eintretenden Vorgang, dessen Zweck die Entleerung der Spermatien wäre. — Schon Hoffmann[3] wies die Unrichtigkeit dieser Angaben nach; neuerdings haben Brefeld und De Bary seine Beobachtungen bestätigt. Die für Spermatien angesehenen Körperchen erklärte Hoffmann für Bacterien. Derselbe stützte sich bei seiner Deutung der Cystiden auf einen anderen Unstand, nämlich auf die feuchte schleimige Beschaffenheit der Aussenseite der Zellwand und erklärte die Cystiden für in ihrer Function den Drüsenhaaren der Phanerogamen analoge Haargebilde. Corda gab die Cystiden als von den Basidien und

---

[1] Nova plantar. genera in Flora 1829.

[2] Icon. fung. hucusque cognit. I. p. 26. etc.

[3] Die Pollinarien und Spermatien von Agaricus. Botan. Zeitung 1856, S. 137 ff.

Paraphysen wesentlich verschieden an und schildert sie als „aufsitzend kleinen basalen Zellgruppen, den Cyphelien.“ Hoffmann erklärte die Cystiden bereits für eine „besondere Entwicklungsform der Pallisaden-Zellen.“

Noch weniger Werth als Hoffmann legte Phoebus[1] den Cystiden bei, der in ihnen bloss abnorm veränderte Basidien erblickte und sie als „Nebenkörper, Paraphysen im engeren Sinne“ bezeichnete.

Eingehende Untersuchungen verdanken wir Brefeld, der in dem III. Hefte seiner „Botanischen Untersuchungen über Schimmelpilze“ (Leipzig 1872) nicht nur die Vertheilung der Cystiden an den Lamellen, sondern auch deren Entwicklung aus Basidienanlagen an *Coprinus stercorarius* feststellte. Was die Function der Cystiden anbelangt, so erklärte sie Brefeld für Schutzeinrichtungen für die in Ausbildung begriffenen Sporen, denen die Aufgabe zufällt, die Lamellen als „Schutzpfosten“ auseinander zu halten.

Auch De Bary[2] schloss sich dieser Auffassung an, allerdings mit der Einschränkung, dass die angedeutete Function nicht die einzige sei.

Trotzdem wurde in neuerer Zeit nochmals von Worth. G. Smith[3] der Versuch gemacht, den sexuellen Charakter der Cystiden zu beweisen, und wenn auch diese Deutung keine Anhänger mehr fand, so hat sich doch noch bis heute die Überzeugung von der wahren Natur der Cystiden und ihrer Function nicht allgemeine Geltung verschafft.[4]

Bei einer vergleichenden Betrachtung der heimischen *Coprinus*-Arten hatte ich auch Gelegenheit den Cystiden meine Aufmerksamkeit zuzuwenden und die Resultate dieser Beobachtungen lege ich in den folgenden Zeilen nieder, die im Wesentlichsten die

---

[1] Deutschl. kryptogam. Giftgewächse. Berlin 1838, p. 11.

[2] L. c. p. 328.

[3] Reproduction in Coprinus radiatus. Grevillea IV, p. 53, Taf. 54—61.

[4] Wir finden dies auch in den meisten neueren Handbüchern und ich erwähne nur beispielsweise, dass Luerssen in seinem vortrefflichen Handbuche d. system. Botanik I. Bd, p. 291, eine Erklärung der Bedeutung der in Rede stehenden Organe offen lässt, andererseits sie als morphologisch gleichwerthig mit den Paraphysen hinstellt.

Untersuchungen und Anschauungen Brefeld's bestätigen, in mehrfacher Hinsicht sie aber erweitern. Hervorgehoben mag nur werden, dass alle im Folgenden ausgesprochenen Verallgemeinerungen sich nur auf die Gattung *Coprinus* beziehen, da einerseits, wie schon De Bary hervorhob, bei den verschiedenen Gattungen dieselben Organe sehr verschiedene Functionen haben können, andererseits auch morphologisch sehr verschiedene Gebilde unter dem Namen Cystiden zusammengefasst werden.

Zur Morphologie der Cystiden.

Der Bau des Hymeniums zeigt bei den *Coprinus*-Arten eine im Vergleiche mit den anderen Hymenomyceten sehr grosse Regelmässigkeit. Das subhymeniale Gewebe in jeder Lamelle lässt drei Schichten leicht unterscheiden, eine centrale und zwei ihr beiderseits angelagerte, die jedoch, wie Brefeld zeigte, eines Ursprunges sind. Erstere besteht aus mehr oder minder isolirter Hyphenfäden, die aus cylindrischen oder tonnenförmigen Zellen zusammengesetzt in der Ebene der Lamelle verlaufen, sich vielfach verzweigen, stets aber isolirt bleiben (vergl. Fig. 4*a*); letztere stellen ein Scheinparenchym dar, welches in der bereits herangewachsenen Lamelle dadurch entsteht, dass die Enden der centralen Hyphen sich senkrecht auf den bisherigen Hyphenverlauf erheben und mit ihren Spitzen die Pallisadenschichte bilden, während die Fadenstücke zwischen den Pallisaden und den Centralhyphen sich in Zellen theilen (conf. Fig. 4*b*) und dadurch zum Parenchym werden. Parenchym und centrales Gewebe bilden jenen Theil der Lamelle, der mit dem Namen „Trama" belegt wurde. Alle Zellen der Pallisadenschichte sind demgemäss gleichwerthig, dies ist ganz besonders in jenen Fällen deutlich zu sehen, in denen ausnahmsweise die Entwicklung einer Parenchymschichte unterbleibt, wie z. B. bei *Coprinus atramentarius*.

Im weiteren Verhalten der Pallisaden macht sich bald eine Verschiedenheit bemerkbar. An genau quer geführten Schnitten sehen wir jede zweite Zelle sich verlängern und die dazwischen liegenden in der darauf senkrechten Richtung in der Breite zunehmen; erstere werden zu Basidien, letztere zu Paraphysen. Die Weiterentwicklung beider will ich nicht darstellen und

verweise diesbezüglich auf die bereits mehrmals erwähnten Beobachtungen Brefeld's (l. c. p. 50 ff.). — Einzelne der als Basidien angelegten Zellen unterscheiden sich von den übrigen bald durch ihr bedeutend stärkeres Wachsthum; sie werden zu Cystiden.

Diese Cystiden-Anlagen sind bei den Formen ohne subhymeniales Parenchym (z. B. bei *Copr. atramentarius*) von den Basidienanlagen morphologisch überhaupt nicht verschieden, bei den Arten mit subhymenialem Parenchym lassen sie sich jedoch schon im jungen Hymenium daran erkennen, dass sie an der Parenchymbildung nicht theilnehmen. Die betreffende Hyphe bildet dann eine freie Fortsetzung einer centralen Hyphe (vergl. z. B. Fig. 6 *a*), theilt sich aber ebenfalls in 2—3 Zellen, von denen die oberste zur Cystide wird, während die anderen zu den im Parenchym eingebetteten „Stielzellen" werden. Von den Stielzellen ist oft die oberste blasig vergrössert (z. B. bei *C. micaceus* Fig. 2, *C. extinctorius* u. a.), und dann stets leicht in der durchscheinenden Trama zu erkennen. Sie entwickelt sich niemals weiter, ihr Inhalt zeigt zahlreiche und grosse Vacuolen. Während an Querschnitten die Gleichwerthigkeit der Cystiden mit Basidien leicht erkannt werden kann, geht sie mit voller Sicherheit in den hier besprochenen Entwicklungsstadien aus der Flächenansicht der Hymeniums hervor. (Vergl. Fig. 1.) Die Paraphysen bilden ein sehr regelmässiges Gewebe abwechselnd mit den Basidien, deren bedeutend geringere Breitendimensionen am Flächenbilde deutlich hervortreten. Nur überaus selten stossen mehrere Paraphysen unmittelbar aneinander (wie dies z. B. De Bary in seiner Morph. und Physiol. d. Pilze, p. 112, abbildete). Hie und da zeigt sich nun an Stelle einer Basidie eine Cystide eingeschaltet. Hiebei ist auch das vollständige Fehlen des von Corda[1] beschriebenen und abgebildeten „Cypheliums" leicht zu erkennen.

Von diesem Entwicklungsgange der Cystiden fand ich bei keiner *Coprinus*-Art eine Ausnahme, woraus die Gleichwerthigkeit der Cystiden mit den Basidien wohl zweifellos hervorgeht[2].

[1] Corda Icon. fung. I. p. 26. Tab. VII. Fig. 300 etc.

[2] Conf. Brefeld, l. c. p. 54.

Dass die Cystiden nicht bloss auf der Fläche der Lamellen, sondern in grösserer Menge an den Kanten derselben entwickelt werden, hat Hoffmann betont. Brefeld nannte die letzteren „Grenzcystiden“. Sie finden sich insbesondere an dem Theile der Kante, der dem Stiele zugewendet ist und unterscheiden sich, wie ich weiter unten darlegen werde, in mehrfacher Hinsicht von den übrigen. (Vergl. Fig. 8 und 9.)

Was die Form der ausgewachsenen Cystiden anbelangt, so lassen sich bei den *Coprinus*-Arten 2 Typen unterscheiden, einerseits blasige Formen, die zwischen der Kugelform und der eines gestreckten Ellipsoids schwanken (z. B. Fig. 2 und 3), andererseits langcylindrische bis haarförmige (Fig. 4.) Erstere finden sich bei der Mehrzahl der Arten (*C. extinctorius* Bull., *tergiversans* Fr., *micaceus* Bull., *fuscescens* Schaeff., *stercorarius* Bull., *petasiformis* Cda., *domesticus* Pers., *velaris* Fr., *ovatus* Schaeff. und *lagopus* Fr.); die letzteren sind relativ seltener, ich beobachtete sie bei *C. atramentarius* Bull., *tomentosus* Bull. und *soboliferus* Fr. Nur bei wenigen *Coprinus*-Arten fehlen Cystiden ganz oder treten wenigstens in Folge ihrer Seltenheit in den Hintergrund, so z. B. bei *C. Sceptrum* Jungh., *comatus* Fl. Dan., *ovatus* Schaeff. und nach Brefeld *C. ephemerus* Bull. Schon aus diesen Angaben lässt sich entnehmen, dass im Grossen und Ganzen nahe verwandte Arten auch im Baue des Cystiden übereinstimmen und dass wenigstens bei Unterscheidung der *Coprinus*-Arten denselben nicht jene Bedeutung zukommt, die ihnen vielfach zugeschrieben wird.

Bei aller Formverschiedenheit stimmen die Cystiden in der Art ihrer Befestigung immer überein, sie sind gegen die Basis verschmälert und durch eine zarte Membran gegen die, wie schon erwähnt, häufig blasige Stielzelle abgeschlossen (vergl. Fig. 2, 3, 4, 6). Die Basis der Cystiden befindet sich meist in gleicher Höhe mit jener der Paraphysen, respective Basidien, selten ist sie über diese erhoben und dann erheben sich auch die umliegenden Paraphysen, einen kleinen, von der Cystide gekrönten Hügel darstellend.

Die Membran der ausgewachsenen Cystide ist eine sehr zarte, vielfach und insbesondere bei den cylindrisch-schlauchförmigen Formen von überall gleicher Dicke. (Vergl. Fig. 4.)

Eine eigenthümliche Sculptur besitzt die Membran bei einigen eiförmigen Cystiden z. B. von *C. micaceus, extinctorius* u. a., die in Form äusserst zarter ringförmiger Verdickungen auftritt. (Vergl. Fig. 2 und 3.) An einer frisch präparirten Cystide ist diese Verdickung nur schwer zu sehen, doch tritt sie sehr deutlich bei Ausfärben der Präparate, besonders nach vorhergehender Behandlung mit einem schwach wasserentziehenden Reagens hervor. Bei Herabsetzung des Turgors der Cystidenzellen, erfolgt dieselbe nun künstlich oder in Folge Vertrocknens des Pilzes am Orte seines natürlichen Vorkommens, legt sich die Membran zwischen je 2 ringförmigen Verdickungsleisten in Falten und erhält dann jenes schwach wellige Aussehen, das sich auch in den Zeichnungen älterer Beobachter [1] angedeutet findet.

Immer aber ist die Membran der Cystiden geschlossen, ein Öffnen derselben kann nur ein zufälliges sein, etwa durch rasche Wasserabgabe oder durch den Druck des Deckgläschens verursacht; ich habe es überhaupt nie beobachtet.

Was den Inhalt der Cystiden anbelangt, so ist derselbe in der Jugend, d. h. vor Differenzirung der Elemente der Pallisadenschichte ein dem der übrigen Hyphenenden gleicher, d. h. plasmatischer. In dem das ganze Lumen erfüllenden Plasma konnte ich niemals einen Zellkern finden. Zugleich mit dem Wachsthume der Cystide treten Vacuolen auf, die sich rasch vergrössern und vermehren und schliesslich den grössten Theil des Zellinnern einnehmen. (Vergl. Fig. 3.) Das Protoplasma bildet entweder bloss einen zarten Wandbeleg, von dem aus hie und da zarte Fäden das Zellinnere durchqueren oder es theilt sich in einen dichteren centralen Plasmakörper und einen periphären, die durch zahlreiche überaus zarte Stränge verbunden sind. In den Strängen zeigt sich manchmal eine lebhafte Plasmaströmung, die in Präparaten, welche in Wasser liegen, jedoch schon in kürzester Zeit aufhört. Im Innern des centralen Plasmakörpers, dessen schon De Bary a. a. O. Erwähnung thut, findet man häufig einen leicht tingirbaren dichteren Theil (siehe Fig. 3), der wohl als Zellkern aufgefasst werden kann; in alten Cystiden liegt er der Membran

---

[1] Vergl. Hoffm. l. c. Taf. V. d. — Corda, Icon. fung. I, Tab. VII, Fig. 30.

an, von einem reducirten Plasmakörper umgeben. Die Angaben der älteren Beobachter über den Inhalt der Cystiden sind vielfach falsch, niemals findet sich ein „körniger, im Alter gelblicher Inhalt", wie ihn Corda beschreibt; niemals aber war es mir auch möglich eine Ausscheidung der Cystiden wahrzunehmen, wie sie Hoffmann angibt.

Mit der geschilderten Ausbildung der Membran und der Differenzirung des Inhaltes haben die Cystiden der meisten *Coprinus*-Arten den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht, sie bleiben erhalten, so lange bis die Sporenbildung vollendet ist, dann verflüssigt sich die Membran und die Cystiden zerfliessen gleichwie die übrigen Theile des Hymeniums.

Bei einer kleinen Anzahl von *Coprinus*-Arten fand ich noch weitere Entwicklungsstadien der Cystiden. Zunächst finden sich Cystiden, die bei Berührung mit einander verwachsen; ich sah solche häufig bei *C. tomentosus* und dessen Verwandten. Zwei einander entgegenwachsende Cystiden benachbarten Lamellen berühren sich, platten sich an der Berührungsstelle ab und verwachsen innig, indem die trennenden Membranen nicht nur erhalten bleiben, sondern in Kürze bedeutend verdickt werden, ohne Durchlässe zu zeigen. (Vergl. Fig. 7 *a*.) Nur als Ausnahmsfälle finden sich Verwachsungen von 3 oder 4 Cystiden. (Vergl. Fig. 8.)

Ein anderes Verhalten weisen häufig die langgestreckten schlauchförmigen Cystiden auf. Ich wähle als Beispiel die an *C. atramentarius*. Schon Brefeld erwähnt, dass bei *C. stercorarius* sich oft die Cystiden in die gegenüber liegende Lamelle „hineindrücken" (l. c. p. 57). Bei den obgenannten *Coprinus*, ferners bei *C. soboliferus* Fr. ist dies die Regel. Die wachsende, anfangs eiförmige, bald keulige Cystide erhält ein schnabelförmiges Ende, drängt sich mit diesem zwischen die Paraphysen der gegenüber liegenden Lamelle ein und wächst oft ziemlich tief in die Trama derselben. (Vergl. Fig. 4.) Hierauf verdickt sich das Cystiden-Ende, die benachbarten Zellen verdrängend. Es ist in einem solchen Falle oft sehr schwer zu entscheiden, an welcher der beiden Lamellen die Cystide entsprungen ist, ausser, wenn es gelingt die Stielzelle zu erkennen, oder wenn man mechanisch die

beiden Lamellen trennt, wobei das Cystiden-Ende aus dem Gewebe der angebohrten Lamelle unverletzt weicht. Damit ist auch zugleich der Beweis hergestellt, dass keinerlei Verwachsung der einander berührenden Zellen eintrat. Die mechanische Befestigung der Cystiden-Enden in der fremden Lamelle, die immerhin eine ziemlich starke ist, wird nur durch den Druck der umliegenden Pallisaden, sowie durch die oft kopfige Anschwellung des Cystiden-Endes bewirkt.

Eine vierte Form von Cystiden finden wir endlich bei einer kleinen Zahl von *Coprinus*-Arten mit walzlichen Hüten, z. B. bei *C. tomentosus*. Dieselben dringen nicht bloss in das Hyphengewebe der gegenüberliegenden Lamelle ein, sondern verwachsen geradezu mit derselben. Die junge Cystide ist von länglich-eiförmiger Gestalt und legt sich mit dem stumpfen Ende an einige Pallisaden der in diesem Entwicklungsstadium noch sehr genäherten Nachbarlamelle. Das Cystidenende dringt nun entweder in geringem Masse in das Pallisadengewebe ein oder die berührten Pallisaden zeigen verstärktes Wachsthum und umgeben in Kürze das Ende der Cystide. (Vergl. Fig. 5.) In beiden Fällen verwächst das Cystiden-Ende mit den Pallisaden, aber ohne dass eine offene Communication zu Stande käme. Dass die Verwachsung eine sehr innige ist, zeigt nicht nur das Verhalten in kochendem Wasser, indem hiedurch keine Lösung des Verbandes bewirkt werden kann, sondern auch mechanische Auseinanderzerrung der Lamellen bewirkt eher ein Zerreissen der Pallisaden oder der Cystide, als eine Trennung derselben. (Vergl. Fig. 7 *b*.)

Noch häufiger und allgemeiner finden sich diese Verwachsungen bei den oberwähnten „Grenzcystiden" Brefeld's. Ich habe schon hervorgehoben, dass sich eine bedeutendere Ansammlung von Cystiden an den Kanten der Lamellen, besonders an dem dem Stiele zugewendeten Theile findet. Diese Cystiden verwachsen nun bei vielen Arten (z. B. *C. tomentosus*, *C. sociatus* u. a.) ganz regelmässig und bilden geradezu ein zusammenhängendes Gewebe, das scheidenförmig den oberen Theil des Stieles umgibt. Fig. 8 und 9 zeigen beispielsweise die Entwicklung dieser Scheide bei *C. tomentosus*. Dieselbe erfolgt manchmal dadurch, dass nahe dem Lamellenrande stehende Cystiden verwachsen

(Fig. 8 C.); an diese verwachsenden Zellen legen sich benachbarte Paraphysen (Fig. 8 P), die ihr Volum bedeutend vergrössern, an und verwachsen nun gleichfalls mit ihnen. Dies ist der einzige Fall, in dem Paraphysen zu Cystiden werden. Viel häufiger werden alle am Ende der Lamelle stehenden Basidien zu Cystiden, verwachsen, und bilden ein sehr weitzelliges parenchymatisches Gewebe. An der nach einem Präparate angefertigten Fig. 9 ist deutlich zu sehen, wie nur Basidien zu Cystiden (C.) werden; die rudimentären Paraphysen (P) finden sich überall zwischen denselben. Es ist natürlich, dass bei diesen weitgehenden Verwachsungen die einzelnen Cystiden ihre urprüngliche Form verlieren, sich gegenseitig in der Gestalt anpassen und gleich den Zellen eines parenchymatischen Gewebes mannigfach abgeplattet werden. Auch hier ist der Zusammenhang der einzelnen Elemente ein sehr inniger, die im Alter eintretende Loslösung erfolgt durch die Verflüssigung der Membranen.

Zur Biologie der Cystiden.

Aus der vorangegangenen Schilderung der Formverhältnisse und der Entwicklung der Cystiden geht hervor, dass sich in natürlicher Weise zwei Arten von Cystiden unterscheiden lassen, einerseits freie, andererseits mit ihren Enden befestigte, mag nun diese Befestigung durch Verwachsung zweier Cystiden oder durch Eindringen der Cystiden-Enden in das Gewebe benachbarter Lamellen oder endlich durch das Verwachsen derselben mit den Pallisaden der fremden Lamelle erfolgen.

Die freien Cystiden zeichnen sich vor Allem durch ihre frühzeitige Entwicklung, sowie durch ihre Grösse aus. Betrachten wir den jungen Hut eines *Coprinus*-Fruchtkörpers, so sehen wir an demselben die überaus zarten Lamellen enge aneinanderliegend. Es ist hier die Ausbildung von Organen nöthig, welche die Lamellen bei fortschreitender Entwicklung auseinander drängen, um den zur Bildung der Sporen nöthigen Raum zu schaffen; diese Function kommt den Cystiden zu. Wir finden sie daher schon an der jungen Lamelle und erst wenn sie eine Länge erlangt haben, die jene der mit Sporen gekrönten Sterigmen weit übertrifft, beginnt in dem freigemachten Raume die Ausbildung der Sporen. Nun tritt an

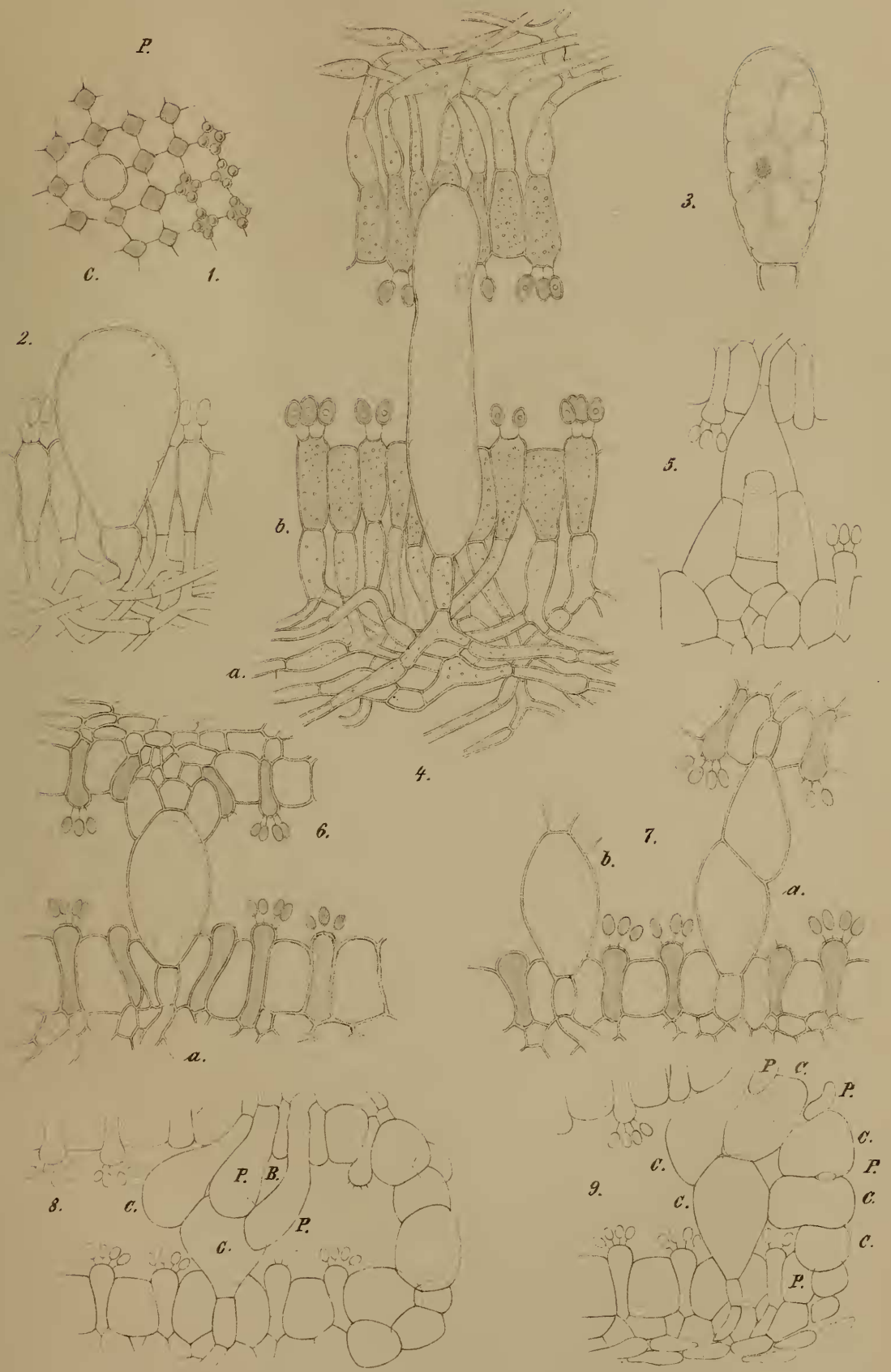
die Cystide noch die zweite Aufgabe heran, es zu verhindern, das die meist zarten, häutigen, dabei feuchten Lamellen aneinanderschlagen und haften bleiben; indem sie die Lamellen von einander entfernt halten, erfüllen sie diesen Zweck, und wie wichtig diese Aufgabe ist, geht aus einem Umstande hervor, der häufig beobachtet werden kann. Bei Arten, deren Cystiden in grossen Abständen von einander stehen, kommt es vor, dass zwischen je zweien Flächenstücke der Lamellen sich aneinanderlegen. An solchen Stellen unterbleibt dann die Ausbildung der Sporen oder dieselben bleiben mindestens in der Entwicklung zurück. Mit Rücksicht auf diese Function bezeichnete Brefeld sehr treffend die Cystiden als „Schutzpfosten."

Sehen wir uns nun um, wie diese Schutzeinrichtung bei den einzelnen Arten ausgebildet ist, so lässt sich leicht die Beobachtung machen, dass je weiter entfernt die Lamellen angelegt werden, desto geringer auch die Ausbildung der Cystiden ist, dass ferner ihre Anwesenheit ganz entfällt, sobald die Lamellen so weit entfernt sind, dass eine gegenseitige Berührung sehr unwahrscheinlich wird, wie z. B. bei dem der Cystiden ganz entbehrenden *C. Sceptrum* Jungh. oder bei *C. ephemerus* u. a. Bei all' den Arten mit freien Cystiden ist die Anzahl der Sporen, die frei werden, so lange der Hut noch ganz, d. h. glockenförmig oder gewölbt ist, eine sehr geringe. Breitet man weisses Papier unter solche Hüte, so überzieht es sich niemals mit einer Sporenschichte, nur einzelne Sporen fallen ab. Erst dann, wenn der Hut sich ausgebreitet hat, die Lamellen zum grössten Theile zerspalten sind, erfolgt die allgemeine Abschleuderung der Sporen. An diesen Vorgängen, ebenso wie an der nun folgenden Umrollung des Hutes sind die Cystiden nicht betheiligt; sie haben ihre Aufgabe im Momente der vollständigen Reife der Sporen erfüllt und zerfliessen dann bald, gleich den übrigen Theilen des Hutes.

Anders gestalten sich die Functionen jener Cystiden, die nicht frei sind, sondern in einer der erwähnten Formen die Lamellen mit einander verbinden. Anfangs fungiren sie allerdings ebenso, wie die freien Cystiden, indem sie die Lamellen auseinander drängen; später kommt hiezu aber noch die weitere Aufgabe,

die Lamellen auch fest mit einander zu verbinden. Die Festigkeit dieser Verbindung ist so gross, dass die Hüte solcher *Coprini* sich nicht, wie jene mit freien Cystiden, flach ausbreiten, dann zurückrollen oder zerreissen, sondern eine walzlich glockige Form erlangen und auch behalten. Alle diese Arten werfen auch die Sporen im halbgeöffneten Zustande ab und wenn wir hier das erwähnte Experiment mit dem untergelegten weissen Papiere wiederholen, so überzieht sich dieses in Kürze mit einer dichten, schwarzen Sporenschichte. Ein Zerreissen des Hutes erfolgt erst nach dem Auswerfen der Sporen, wenn die Cystiden schon zu Grunde gegangen sind, ist dann aber auch nicht mehr eine Erscheinung, die mit der Sporenausstreuung im Zusammenhange steht, sondern eine bloss secundäre.

An diesen verschiedenen Functionen der Cystiden lässt sich schon der formbestimmende Einfluss derselben entnehmen. Wir können im Voraus vermuthen, dass die *Coprinus*-Arten mit bald sich ausbreitenden Hüten blasige freie Cystiden haben (z. B. *C. domesticus* Pers., *tergiversans* Fr., *velaris* Fr., *lagopus* Fr., *extinctorius* Bull., *micaceus* Bull. u. a,); diese Vermuthung wird auch durch die Beobachtung bestätigt. Andererseit zeigen alle *Coprini* mit walzlichen, lange intact bleibenden Hüten (*C. atramentarius* Bull., *soboliferus* Fr., *tomentosus* Bull., u. a.) lange, verwachsende Cystiden. Auch innerhalb jeder dieser beiden Abtheilungen zeigt sich die Ausbildung der Cystiden in Form und Grösse als parallel mit der Consistenz und Entfernung der Lamellen; wir sehen also, dass Unterschiede in den Cystiden sich als die Folgen grösserer Unterschiede im Baue des ganzen Hutes darstellen, die ihrerseits wieder den einzelnen Arten ein bestimmtes habituelles Gepräge geben. Ich hebe dies hervor mit Rücksicht auf die heute vielfach überschätzte Bedeutung der Cystiden für die Systematik, die wenigstens in Bezug auf die Unterscheidung der Coprinus-Arten keine grosse Rolle spielen kann.



Aut. ad nat. delin.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.